

# METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING FUEL CELL

**Patent number:** JP6029025  
**Publication date:** 1994-02-04  
**Inventor:** RICHIIYAADO JIEE RENPU; others: 01  
**Applicant:** TOSHIBA CORP  
**Classification:**  
 - International: H01M4/88; H01M8/02  
 - european:  
**Application number:** JP19920347025 19921225  
**Priority number(s):**

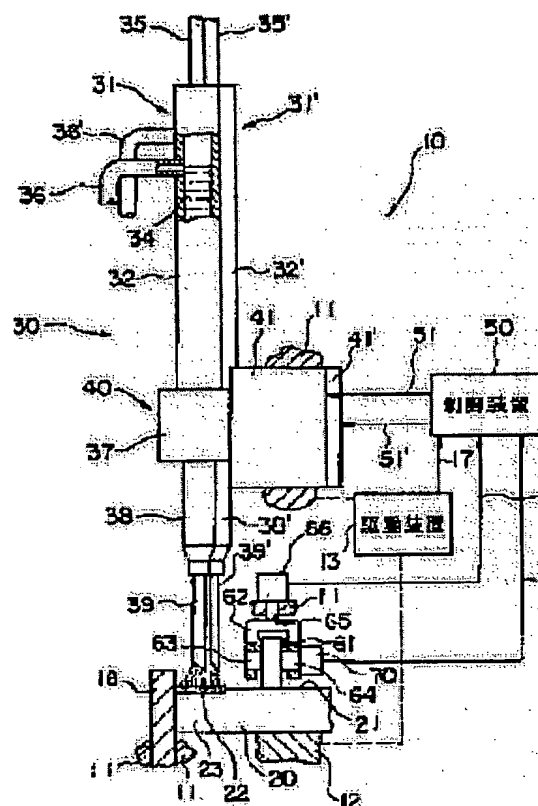
Also published as

US534461

## Abstract of JP6029025

**PURPOSE:** To make uniform application of coatings and enhance the dimensional accuracy of the coating region by furnishing a coating mechanism with a major and a minor nozzle having different rates of flow, and performing application of coatings only when a porous base board passes the specified position of the coating mechanism with the aid of a control mechanism.

**CONSTITUTION:** A work 20 as a porous base board placed on a transport device 12 is passed under a fixed coating mechanism 30 of a coating application device 10. A control device 50 calculates the relative position of the work 20 with the coating mechanism 30 on the basis of the information given by a work sensor 60 and a work speed sensor 70 and conducts the control so that application of coatings takes place only when the specified region passes under the coating mechanism 30. The coating mechanism 30 is equipped with a nozzle 39' having a minor rate of flow and another nozzle 39 having a major rate of flow, and the former 39' forms boundary of the coating region while the latter 39 forms a good majority of inside the boundary. This permits applying coatings uniformly in the thickness direction when a fluid substance is applied to the specific region on an electrode plate, which enhances the dimensional accuracy of the coating region.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-29025

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 M 4/88  
8/02

識別記号

庁内整理番号

Z

Z 9062-4K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-347025

(22)出願日 平成4年(1992)12月25日

(31)優先権主張番号 8 1 3 4 7 0

(32)優先日 1991年12月26日

(33)優先権主張国 米国 (U S)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 リチャード、ジェー、レンプ

アメリカ合衆国コネチカット州、ウエス

ト、ハートフォード、ロスト、ブルック、

ロード、14

(72)発明者 ロバート、シー、スチュワート、ジュニア

アメリカ合衆国コネチカット州、ウエス

ト、サフィールド、コッパー、ヒル、ロー

ド、1230

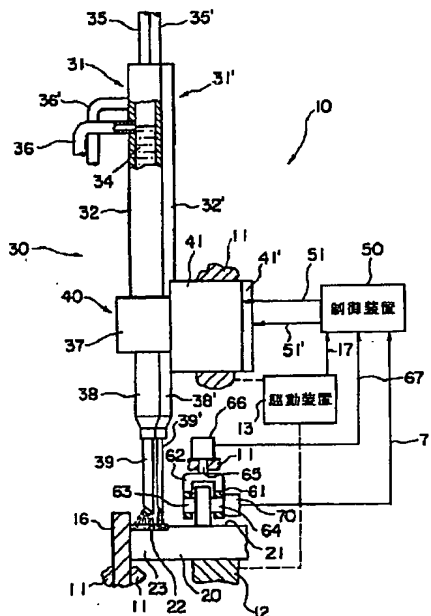
(74)代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 燃料電池の製造方法および装置

(57)【要約】

【目的】 燃料電池の電極板の特定の領域に後で固化する流動物質を塗布する際に、塗布領域の厚さ方向全体に均一な浸透が確保され、塗布領域の寸法精度を向上させること。

【構成】 流動物質が平板状の燃料電池構成要素の主要面上の少なくとも1つの領域に対して流動物質の流れを指向することにより塗布される。予め設定された領域の寸法は所定領域よりも小さい。既定範囲が領域のすべてと重なり終わるまで流動物質の流れが存在するように制御する。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】平板状を成す燃料電池構成要素の主要面上に設けられた諸領域の少なくとも一つの領域に対して流動物質を塗布する装置において、前記主要面が、ある既定平面に平行に広がり、なおかつその法線が前記既定平面の法線と同じ向きになるよう燃料電池構成要素を支持する支持手段と、流動物質の少なくとも一つの流れを、前記既定平面内に位置するある既定範囲に向かって、前記既定平面の法線とは実質的に逆向きに誘導する誘導手段と、前記の支持手段により支持された燃料電池構成要素と前記誘導手段との間で、少なくとも前記領域と前記既定範囲とが徐々に重なるような経路に沿って、ある既定の進行方向に向かうように相対運動させる相対運動手段と、前記既定範囲が前記領域に完全に包含される間だけ、しかも、前記既定範囲が前記領域のすべてと重なり終わるまで前記流動物質の流れが存在するように前記誘導手段を制御する制御手段とにより構成されたことを特徴とする燃料電池の製造装置。

【請求項2】前記誘導手段が、前記既定範囲の主要部に対して前記の流れをなす流動物質の比較的大きな体積量を誘導する粗誘導手段と、前記主要面上に設けられた領域の境界部に重なり、前記既定範囲の主要部に隣接するもう一つの部分に対し少なくとも一つの比較的小さい補助流れを誘導する細密誘導手段とを備えることを特徴とする請求項1に記載の燃料電池の製造装置。

【請求項3】前記の流れと前記の補助流れが前記進行方向において互いにずれるように、前記粗誘導手段と前記細密誘導手段とが配置され、前記既定範囲の主要部と前記既定範囲の主要部に隣接するもう一つの部分の各々が、前記燃料電池構成要素の主要面上に設けられた領域と完全に各々重なった時にだけ、前記の流れおよび前記の補助流れが存在するように、前記粗誘導手段と前記細密誘導手段とを別々に制御するような前記制御手段を備えることを特徴とする請求項2に記載の燃料電池の製造装置。

【請求項4】前記誘導手段が既定の断面積を持った少なくとも一つの流路を形成する配管部材を少なくとも一つと、前記流路に流動物質を供給する手段とを持つこと、および、前記制御手段が、前記流路の上流で前記供給手段に挿入された開閉弁と、前記規定範囲と前記領域との相対位置を算定して信号として発する手段と、前記信号に応じて、前記規定範囲と前記燃料電池構成要素の主要面上に設けられた領域とが完全に一致した時のみ流動物質が流れるように前記開閉弁を開状態に保持し、それ以外のときは流れを中断するように前記開閉弁を閉状態に保持するような弁操作手段を持つことを特徴とする請求項1に記載の燃料電池の製造装置。

【請求項5】平板状を成す燃料電池構成要素の主要面上に設けられた諸領域の少なくとも一つの領域に対して流動物質を塗布する方法において、

2

前記主要面が、ある既定平面に平行に広がり、なおかつその法線が前記既定平面の法線と同じ向きになるよう燃料電池構成要素を支持する工程と、

前記の燃料電池構成要素と当該平面内に位置するある既定範囲との間で、ある既定平面に平行に、なおかつ、少なくとも当該主要面上に設けられた当該領域のすべてが、ある既定の進行方向と経路に沿って、当該既定範囲を徐々に通り抜けて進むように、相対運動させる工程と、

10 前記既定範囲が前記領域に完全に包含される間だけ、しかも、前記既定範囲が前記領域のすべてと重なり終わるまで前記流動物質の流れが存在するように、流動物質の少なくとも一つの流れを前記既定平面内に位置するある既定範囲に向かって、前記既定平面の法線とは実質的に逆向きに誘導する工程、により構成されることを特徴とする燃料電池の製造方法。

【請求項6】前記の制御された誘導工程は、前記既定範囲の主要部と前記既定範囲の主要部に隣接するもう一つの部分の各々が、前記燃料電池構成要素の主要面上に設けられた領域の主要部と前記領域の境界部分に各々完全に重なるかぎり、前記既定範囲の主要部に対しては、前記の流れをなす流動物質の比較的大きな体積量を誘導し、前記既定範囲の主要部に隣接するもう一つの部分に対しては、少なくとも一つの比較的小さい補助流れをなすべくを誘導することを特徴とする請求項12に記載の燃料電池の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【産業上の利用分野】本発明は燃料電池の製造装置に係り、特に電極基板の特定の領域に流動性物質を塗布する方法とそれを実現する装置に関する。

【0002】

40 【従来の技術】様々な構成の燃料電池が知られているが、これらの電池の製造においては、種々の構成要素の特定の領域を流動物質で処理することが不可欠、あるいは好都合である場合が多い。この種の処理の例としては、燃料電池セル内に耐食領域を設けるために、フッ素樹脂ディスパージョンのような初期流動物質を当該領域に塗布した後固化させ、当該領域に撥水性を付与する方法が挙げられる。

50 【0003】こうした塗布領域は明確な輪郭で区切られる必要がある。このため、撥水処理などで化学物質を塗布する方法として現在広く用いられているものの一つに、スクリーン印刷法が挙げられる。スクリーン印刷法では、塗布領域以外の領域をマスキングしたスクリーンを通して、基板の所定の領域にディスパージョンやインク等の流動物質を塗布する。流動物質の濃度あるいは粘度、スクリーン（あるいはマスク）が基板と接触している時間、印刷サイクル初期でのスクリーン（あるいはマ

3

スク) 上にある流動物質の量およびその分布、および、スキージあるいはそれに類するものにより流動物質がスクリーンを通過する時に加えられる力等を適切に選定することにより、塗布領域の形状とマスキング形状の一致の程度のみならず、基板が多孔質の場合は、塗布領域に当たる基板内部への流動物質の浸透深さをある程度制御することが可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、過去の経験によれば、スクリーン印刷法は平滑な基板ヘディスバージョンを薄くコーティングするには理想的であるが、粗い基板、あるいは多孔質の基板へのコーティングには課題が多い。さらに、この方法では、多孔質物質の内部に半液体状の物質を容易にかつ確実に差し込むこと、特に塗布される表面の直下の領域より広く流動物質を浸透させることや、塗布領域にあたる基板の厚さ方向全体にわたって流動物質を含浸させることは不可能である。

【0005】このため、従来このような含浸は、流動物質を基板内部に深く引き込むよう局所的に減圧吸引しながらスクリーン印刷することにより処理されていた。しかしながら、この方法も、スクリーン印刷法に適用できる流動物質の粘度に制約があり、それが減圧吸引プロセスの不安定性と組み合わせられることにより、含浸の均一性、寸法精度の一方あるいはいずれにおいても理想的とはいえなくなるため、多くの場合満足のゆくものが出来ない。

【0006】例えば、基板内部を撥水処理する場合、基板の気孔分布のばらつきとスクリーン印刷プロセスの不安定性により、フッ素樹脂からなる塗布層の寸法制御は困難である。さらに、電極基板のような多孔質の基板に浸透し、なおかつ印刷サイクルの間でスクリーンを通り抜けることのないフッ素樹脂系流動物質の実現が難しいため、プロセスの管理が困難である。

【0007】上記のような検討の結果、基板内部の撥水処理などのプロセスの量産化に、スクリーン印刷法を適用するのは困難であることが判明した。本発明の目的は上述した従来技術の欠点を回避することにある。また、本発明の他の目的は、多孔質基板、特に燃料電池の電極板の特定の領域に後で固化する流動物質を塗布する際に、塗布領域の厚さ方向全体に均一な浸透が確保され、しかも塗布領域の寸法精度が従来より向上した方法を提供することにある。さらに、本発明の他の目的は、前記の塗布方法を実現するのに適した、構造が簡易で安価、操作が容易でしかも信頼性の高い塗布装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による塗布方法は粘度が低く浸透しやすい液状物質を多孔質基板の所定の領域のみに塗布、浸透させるものである。その塗布方法

4

を実現する装置は、搬送装置、塗布機構、制御装置、ワーク検出器、ワーク速度検出器により構成され、固定された塗布機構の下を搬送装置に乗せた多孔質基板を通過させ、制御装置にて、ワーク検出器、ワーク速度検出器の情報から、多孔質基板と塗布機構の相対位置を算定し、所定の領域が塗布機構の下を通過した時にのみ塗布が行なわれるように塗布機構を制御する。また、塗布機構は、流量の小さいものと、大きいものことからなり、流量の小さいものにより塗布領域の境界部を形成し、大きいものにより境界内部の大部分を形成させることにより、塗布領域の寸法精度を向上させる。

【0009】

【作用】この塗布方法によれば、粘度が低く流動しやすい液状物質を多孔質基板に塗布、浸透させるため、塗布領域の厚さ方向全体にわたって均一な塗布層が形成できる。また、流量の異なる2種類の流れを組み合わせることにより、寸法精度も向上させることができる。また、制御装置により、液状物質の塗布タイミングを調整できるため、塗布工程を自動化できる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1に基づいて具体的に説明する。図1は本発明に基づく、多孔質基板の特定の領域へのフッ素樹脂分散塗布方法、および、前記塗布方法を実現するために考案された装置の概要を示す一部断面の正面図であり、本発明による装置10により多孔質基板であるワーク20を処理している状態を示している。図1において、装置10は、支持構造物11に固定された主要構成要素、すなわち、搬送装置12、塗布機構30、制御装置50、ワーク検出装置60、ワーク速度検出器70により構成されている。それぞれの構成要素は、以下に説明するようにさらに細かな諸要素により構成されている。

【0011】まず、搬送装置12は、駆動装置13、駆動装置支持手段14、駆動力伝達手段15と組み合わせられている。搬送装置には、多孔質基板であるワーク20を、その塗布面を含む主要平面21が塗布機構30に対向するように支持しながら、本図面を含む平面に対して垂直方向に当たる、前進・後退の2方向のうち少なくとも前進方向に、支持構造物11に対して相対運動させるように構成されている。この搬送装置12は公知の構造のベルトコンベア等により構成可能である。ワーク20の横方向の位置決めは、支持構造物11に取り付けられたガイドレール16により実現される。図1においては、ガイドレール16はワーク20の片側のみに示してあるが、位置決め精度を向上させるため、ワーク20の両側に設置しても良い。

【0012】図1においては、塗布機構30は、同一の構成および同一作動を行なう2つの塗布器組立体31、31'を備えている。両者は同一の構成および同一の作動を行なうのでその構成要素は、番号に'をつけて区別

5

することとする。複数の塗布器組立体31、31'を具備する理由については後述することとし、ここでは塗布器組立体31の構成を説明する。塗布器組立体31は、ヘッドタンク32、供給配管35、オーバーフロー配管36、開閉弁室37、接続管38、ノズル39、開閉弁40、開閉弁操作部41により構成されている。

【0013】流動物質34は、供給配管35によりヘッドタンク内部空間33に供給される。連続的な供給によりヘッドタンク内部空間33での流動物質分散34の液面が規定位置を越えてオーバーフロー配管36の取付高さに至ると、過剰となった流動物質34はオーバーフロー配管36より排出される。その結果、流動物質34のヘッド圧はほぼ一定に保たれる。

【0014】ヘッドタンク32の下部に位置する開閉弁40は、閉鎖可能な開閉弁室37を有し、弁が開位置でヘッドタンク内部空間33と接続管38の内部通路と連通させ、ヘッドタンク内部空間33からノズル39に至る通路を形成する。開閉弁40は外部信号に応じて開位置と閉位置との間で切り替わる形式で、ソレノイドバルブを使用すると良いことが分かっている。開閉弁操作部41は支持構造物11に取付けられ、開閉弁40を支持する。ソレノイドまたは類似の操作機構からなり、公知の方法で開閉弁40と接続してあり、制御装置50から開閉弁制御信号線51を経て受け取った信号に応じて、開位置と閉位置の間で移動する。開閉弁40が開位置にあるとき、流動物質34は、ほぼ一定のヘッド圧により、開閉弁室37、接続管38の内部通路、ノズル39の内部通路を通じて流れる。ノズル39を流れ出した流動物質34は対向するワーク20の主要面、より詳しくは塗布領域22にスプレーその他の形態で塗布される。30

【0015】図1において2つの塗布器組立体31および、31'の間の唯一の構造上の違いはノズル39の直径と39'の直径との違いである（より重要なのは内部通路の直径の違いである。）。ノズル39は、39'に比較して直径がかなり大きく、その結果ノズル39を通過する流動物質34の体積流量は39'を通過する体積流量と比較して大きくなる。体積流量が大きいノズル39は、塗布領域22に多くの流動物質34を供給することができる半面、境界部の寸法精度に欠けるので、粗誘導手段といえる。その一方、ノズル39'は、流動物質34を供給する量は少ない代わりに境界部の寸法精度が良いので、細密誘導手段といえる。図1においては、ノズル39と39'は、前記ワーク20の前進方向に直角をなす方向にずらして設置してある。ノズル39と39'は、必ずしも隣接しない。ここで細密誘導手段であるノズル39'は、塗布領域22の境界部に配置されて、精度の良い境界線を形成し、一方、粗誘導手段であるノズル39は、境界部の内側の領域に大量のフッ素ディスプレイ34を供給する。

【0016】ワーク検出装置60は、ローラー61、ヨ

6

ーク62、2つのタブシャフト63・64、連節部材65、ワーク検出スイッチ66、により構成される。ローラー61は、2つのタブシャフト63・64によりヨーク62に回転可能に取り付けられ、さらにヨーク62は連節部材65により、ワーク検出スイッチ66に直結される。角速度測定器70はヨーク62に取り付けられ、ローラー61の角速度を角速度信号線71を通じて制御装置50に伝える。制御装置50は、駆動装置信号線17を通じて駆動装置13と、開閉弁制御信号線51、51'を通じて開閉弁操作部41、41'とワーク検出信号線67を通じてワーク検出器60と、角速度信号線71を通じて角速度測定器70と各々接続される。

【0017】（実施例の作用）上記の構成の塗布装置ではまず、流動物質34が、供給配管35、35'によりヘッドタンク内部空間33、33'に供給される。連続的な供給によりヘッドタンク内部空間33、33'でのフッ素ディスプレイ34の液面が規定位置を越えてオーバーフロー配管36、36'の取付高さに至ると、過剰となった流動物質34はオーバーフロー配管36、36'より排出される。その結果、流動物質34のヘッド圧はほぼ一定に保たれる。開閉弁40、40'が開位置にあるとき、フッ素ディスプレイ34は、ほぼ一定のヘッド圧により、開閉弁室37、37'、接続管38、38'の内部通路、ノズル39、39'の内部通路を通じて流れる。ノズル39、39'を流れ出した流動物質34はノズル39、39'に対向しながら移動するワーク20の主要面、より詳しくは塗布領域22にスプレーその他の形態で塗布される。塗布と同時に、流動物質34はワーク20の内部に即座に運ばれる。ワークのエッジ部23は、搬送装置12の外側に張り出しており、流動物質34がワークの下面に達しても搬送装置12に触れることはない。

【0018】ノズル39、39'を通る体積流量は、オーバーフロー配管36または36'の取付け高さを変更するか、異なる断面積の内部通路を有する別のノズルとノズル39または39'とをそれぞれ交換するか、あるいはその両方を行うことで選択できる。流動物質34の体積流量および、塗布領域22がノズル39、39'の下を通過する速度は、塗布されるフッ素ディスプレイ34の量を決定する。流動物質34は、塗布領域22に相当するワーク20の主要平面21上のすべての領域へ塗布され、そこで、フッ素樹脂の浸透深さあるいは担持重量が決まり、結果として塗布領域の垂直寸法が決まる。太い内部通路および遅い通過速度により、塗布量は大きくなり、反対に、細い内部通路および速い通過速度により、塗布量は小さくなる。十分な量の塗布物質が塗布された場合、塗布領域22はワーク20の全厚みに及ぶ。また前述のように、細い内部通路を持つノズル39'は、太い内部通路を持つノズル39よりも優れた寸法精度をもつので、ノズル39'を塗布領域22の境界

部に配置して精度の良い境界線を形成し、一方、ノズル39を境界部の内側の領域に配置し大量のフッ素樹脂分散液34を供給させることにより、寸法精度の良い塗布を行なうことができる。

【0019】また、ワーク20がノズル39、39'の下を通過していないときに流動物質23の流れを止めておく場合、さらに、塗布領域22がワーク20の前縁から一定の距離で開始する、あるいは、ワーク20の後縁から一定の距離で終了する、さらにその両方の場合には、制御装置50、ワーク検出装置60、角速度測定器70と、開閉弁40、40'により構成された公知の制御系により、以下のように流動物質23の流れを間欠的に止めたり流したりする。

【0020】まず、ローラー61は、ワーク20の前縁がワーク検出装置に到達するまでは図示していない低い位置にあり、ワーク20が検出位置を越えて前進すると、ローラー61が、スタブシャフト63・64、ヨーク62、連節部材65と一体でワーク20に乗り上がって上昇し、ワーク検出スイッチ66を切り替えて導通・非導通のいずれか一方を他方に切り替え、制御装置50に接続されたワーク検出信号線67を通じて供給される電気信号を発生させて制御装置に通知する。一方、ワーク20の通過速度は、ローラー61がワーク20に乗り上がって回転している間、ヨーク62に取り付けられた角速度測定器70により角速度として検出され、角速度信号線71を通じて制御装置50に伝えられる。制御装置50は、ワークの検出信号と通過速度、経過時間から、ワークの移動距離を算定し、その値が前縁から塗布開始点間での距離に一致した時に、開閉弁40、40'を開状態とする信号を、前縁から塗布終点までの距離に一致した時に開閉弁40、40'を閉状態とする信号をそれぞれ開閉弁制御信号線51、51'を通じて開閉弁操作部41、41'へ伝える。

【0021】尚、ワーク20がさらに前進し、その後縁が検出位置を過ぎるとローラー61、スタブシャフト63・64、ヨーク62、連節部材65は元の位置に戻り、ワーク検出スイッチ66も元の位置に切り替わるので、塗布領域22がワーク20の後縁まで達するときは、ワーク検出スイッチ66のを利用しても良い。以上のようにして、完全に自動化された工程により、多孔質基板の特定の領域へのフッ素樹脂分散塗布が実現される。

【0022】（実施例の効果）本実施例によれば、多孔質の炭素基板にフッ素樹脂担持量が0.15~0.3g/cm<sup>3</sup>の撥水处理部を形成できる。また、担持量の精度は目標値の±3%以内、塗布領域の寸法精度は±0.05"以内である。こうして比較的簡素な構成でありながら、従来よりも自動化された方法でフッ素樹脂分散液を電極基板またはそれに類する多孔質基板の上に正確に寸法取りされた領域に対し、均一に浸透させるこ

とができる。

【0023】（他の実施例）なお、本発明はここに挙げた実施例に限定されるものではない。例えば、流動物質はフッ素樹脂分散に限られたものではなく、多孔質基板、特に燃料電池の電極板の特定の領域に塗布し、後で固化する流動物質一般に対し適用できる。また、搬送装置12、制御装置50、ワーク検出器60、角速度測定器70についても、実施例に挙げられているものに限らず、他の公知の機構を適用可能である。

【0024】

【発明の効果】このように本発明によれば、多孔質基板、特に燃料電池の電極板の特定の領域に後で固化する流動物質を塗布する際に、塗布領域の厚さ方向全体に均一な浸透が確保され、しかも塗布領域の寸法精度が従来より向上させることができる。また、前記の塗布方法を実現するのに適した、構造が簡易で安価、操作が容易でしかも信頼性の高い塗布装置を提供することができる。

【0025】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づく燃料電池製造方法およびそれを実現するための装置の一実施例を示した説明図。

【符号の説明】

- 10 塗布装置
- 11 支持構造物
- 12 搬送装置
- 13 駆動装置
- 14 駆動装置支持部材
- 15 駆動力伝達機構
- 16 ガイドレール
- 17 駆動装置信号線
- 20 ワーク（多孔質基板）
- 21 主要平面
- 22 塗布領域
- 23 エッジ部
- 30 塗布機構
- 31 塗布器組立体
- 32 ヘッドタンク
- 33 ヘッドタンク内部空間
- 34 流動物質
- 35 供給配管
- 36 オーバーフロー配管
- 37 開閉弁室
- 38 接続管
- 39 ノズル
- 40 開閉弁
- 41 開閉弁操作部
- 50 制御装置
- 51 開閉弁制御信号線
- 60 ワーク検出器
- 61 ローラー

(6)

特開平6-29025

9  
62 ヨーク  
63・64 スタブシャフト  
65 連節部材  
66 ワーク検出スイッチ

10  
67 ワーク検出信号線  
70 角速度測定器  
71 角速度信号線

【図1】

